

TUGAS AKHIR - LS 1336

## PERENCANAAN ANGKUTAN SUNGAI SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI ALTERNATIF DI DKI JAKARTA

BELLADIENI HASKY  
NRP 4202 100 034

Dosen Pembimbing :  
Ir. Amiadji, M.Sc.  
Ir. Surjo Widodo Adji, M.Sc.

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2008

TUGAS AKHIR - LS 1336

**PERENCANAAN ANGKUTAN SUNGAI SEBAGAI  
SARANA TRANSPORTASI ALTERNATIF  
DI DKI JAKARTA**

BELLADIENI HASKY  
NRP 4202 100 034

Dosen Pembimbing :  
Ir. Amiadji, M.Sc.  
Ir. Surjo Widodo Adji, M.Sc.

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2008

FINAL PROJECT - LS 1336

## **RIVER TRANSPORTATION DESIGN AS ALTERNATIVE TRANSPORTATION AT DKI JAKARTA**

BELLADIENI HASKY  
NRP 4202 100 034

Consulting Lecturer :  
Ir. Amiadji, M.Sc.  
Ir. Surjo Widodo Adji, M.Sc.

DEPARTMEN OF MARINE SYSTEM ENGINEERING  
Faculty of Ocean Technology  
Sepuluh Nopember Institut of Technology  
Surabaya 2008

## PERENCANAAN ANGKUTAN SUNGAI SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI ALTERNATIF DI DKI JAKARTA

Nama Mahasiswa : Belladieni Hasky  
Nrp : 4202 100 034  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Dosen pembimbing : Ir. Amiadji, M.Sc  
Ir. Surjo Widodo Adji, M.Sc

### Abstrak

*Indonesia merupakan negara kepulauan oleh karena itu angkutan sungai dan danau di beberapa pulau di Indonesia memegang peranan sangat penting bagi perkembangan daerah tersebut. Hal ini disebabkan karena alur sungai dan danau yang ada merupakan salah satu prasarana jalan bagi terselenggaranya kegiatan ekonomi.*

*Pemerintah Provinsi DKI Jakarta merencanakan menjadikan perairan Banjir Kanal Barat sebagai prasarana transportasi air. Rute transportasi air tersebut dimulai dari Manggarai-Dukuh Atas-Karet sepanjang 3,4 km. Letaknya yang strategis karena dekat dengan daerah perkantoran dan pusat kegiatan ekonomi sangat memungkinkan untuk dijadikan jalur alternative sehingga keberadaan angkutan sungai (Waterway) sebagai sarana transportasi angkutan penumpang menjadi pilihan moda transportasi bagi pengguna jasa transportasi angkutan umum di sekitar aliran Banjir Kanal Barat. Yang nantinya juga akan dapat membantu mengurangi kemacetan khususnya di daerah yang dilalui aliran Banjir Kanal Barat.*

*Pada tugas akhir ini dilakukan analisa dengan menggunakan teori supply demand untuk mencari kapasitas penumpang angkutan sungai yang efektif dan efisien. Di dalam*

*tugas akhir ini juga menentukan type lambung kapal yang dapat digunakan sebagai angkutan sungai di aliran Banjir Kanal Barat Jakarta, yang mempunyai kedalaman air rata-rata 2,5 meter dan memiliki lebar 58 meter.*

*Berdasarkan hasil analisa diperoleh kapasitas penumpang angkutan sungai sebanyak 44 penumpang. Dan type lambung kapal untuk angkutan sungai dipilih kapal katamaran, dengan pertimbangan katamaran mampu beroperasi di perairan terbatas seperti sungai dan danau. Sesuai dengan kapasitas tersebut, dari hasil regresi kapal pembanding didapatkan dimensi kapal untuk angkutan sungai yaitu  $L_{pp} = 11,6 \text{ m}$ ;  $B_m = 4,5 \text{ m}$ ;  $T = 0,4 \text{ m}$ ;  $H = 1 \text{ m}$ ;  $Bl = 1 \text{ m}$ .*

***Kata kunci : Angkutan sungai, katamaran.***

## **RIVER TRANSPORTATION DESIGN AS ALTERNATIVE TRANSPORTATION AT DKI JAKARTA**

**Author : Belladieni Hasky**  
**ID No : 4202.100.034**  
**Department : Marine Engineering**  
**Supervisor : Ir. Amiadji, M.Sc**  
**Ir. Surjo Widodo Adji, M.S**

### **Abstract**

*Indonesian is an archipelago country. It makes river and lake transportation in Indonesia has an important role to support the region development, since the existing river and lake could be used as an alternative of transportation infrastructure to support the economic activities.*

*The government of DKI Jakarta is planning to use the flood canal infrastructure, Banjir Kanal Barat, to conduct the water ways transportation. The transportation routes started from Manggarai through Dukuh Atas and finish at Karet, with the distance 3,4 km. These routeis very strategic because it take place near the center of business and the office area, its became feasible to provide the alternative choice such as the water ways bus for a public transportation mode, specially in Banjir Kanal Barat and circumstances. Finally these transportation also could reduce the traffic jump which often occur in these area.*

*In this research task we use the supply demand theory to conduct the analysis to calculate the efficient and effectively passenger capacity of water ways bus. In this research we also decide the type of ship hull which can be use for water ways bus at Banjir Kanal Barat. The canal has 2,5 m average water dept and 58 meter in width.*

*Base on the result of the analysis, the seat capacity of water ways bus is 44 passenger. Type of hull is catamaran, with consideration that the catamaran type can be operated on the restricted water ways like a river and lake. For these capacity and we refer to the regression analysis of reference vessel data, we decide that the dimension of the water ways bus as follow :  $L_{pp} = 11,6 \text{ m}$ ;  $B_m = 4,5 \text{ m}$ ;  $T = 0,4 \text{ m}$ ;  $H = 1 \text{ m}$ ;  $B1 = 1 \text{ m}$ .*

***Key word : River Transportation, Catamaran.***

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, karena hanya kekuatan Allah Swt. yang mampu menggerakkan penulis menyelesaikan tugas akhir ini, sehingga hanya kepadanya penulis pertama kali harus bersyukur. Serta tak lupa penulis sampaikan shalawat kesejahteraan untuk Nabi seluruh umat manusia Muhammad Saw.

Tugas akhir ini bukanlah yang paling sempurna, karena di dalamnya penulis yakin banyak kesalahan yang bersumber dari keterbatasan ilmu penulis. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih yang sedalam-dalamnya bagi para pembaca yang berkenan memberikan saran dan kritikan atas berbagai kekurangan tersebut. Sehingga, penulis berharap ada di antara pembaca yang bisa melakukan penelitian lanjutan mengenai permasalahan yang penulis angkat dalam Tugas Akhir ini.

Pada akhirnya penulis berharap semoga penulisan tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya maupun pembaca dan pihak lain pada umumnya.  
Terima Kasih.

Surabaya, Januari 2008

Penulis



## UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya atas terselesaikannya Tugas Akhir yang berat ini. Serta tak lupa penulis sampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas pertolongannya kepada :

1. Bapak Amiadji dan Bapak Suryo selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan dengan penuh pengertian, sehingga penulis yakin bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Soemartojo selaku dosen wali yang dengan amat sangat sabar membimbing penulis yang rada 'ajaib' sejak awal masuk jurusan ini.
3. Bapak Alam Baheramsyah selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan.
4. My Lovely mommy who never give up no matter how hard the situation. You are the greatest single mom ever.
5. Adikku tercinta yang walaupun sibuk rela jadi supir buat kakaknya.
6. Putri virliani dan Inand yang baik hati dan gemar menabung sehingga senantiasa sudi digangguin untuk membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman siskal 2002 terutama teman-teman dari Merauke yang masih sama-sama berjuang menuju graha dan bersalaman dengan bapak rektor
8. Teman-teman yang senasib seperjuangan yang sedang mengerjakan Tugas Akhir juga khususnya angkatan 2003(Fandi,qumis,tuba,listian,rieri,dani,dika,arya,agus,noya). Thank you buat motivasi dan info-infonya.
9. Putu indra maha trisna for being my inspiration terutama dengan motonya yang aneh 'Ga perlu pinter yang penting cerdas tuk bisa survive di siskal' hohoho tengkyu bgt lhow kak.

10. Puput, dian,beta, intan, zee,purnie,nita,pity,mba ika und B2 member yang banyak memberikan semangat dan sumbangsih pinjaman barang disaat emergency hehehe
11. Lia, vivi und anya,meinen bezte fruendin.
12. Rekan-rekan member dan non member Laboratorium Mesin Fluida dan Sistem, “The PKM Lovers”, munir,bento,danang,mas tata,justo,debi,pak adang dan bapak Beni Cahyono terima kasih atas cangkrukan dan curhat-curhat colongannya untuk menyelesaikan Tugas Akhir
13. Las but not least Reno Punggowo and Yohannes Wijanarko, for being the one that I always can count on.

Serta banyak pihak yang tidak tersebut namanya, percayalah jasa Anda akan terus saya ingat. Semoga aktivitas ini adalah bagian dari memperbaiki diri untuk memperbaiki dunia. Meskipun penulis sadar keterbatasan keilmuan penulis sehingga lulus dari ITS belumlah cukup.

Danke shoon

Surabaya, Januari 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Lembar Judul .....</b>	<b>i</b>
<b>Lembar Pengesahan .....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstrak .....</b>	<b>vi</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>x</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>xi</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>xiii</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 PembatasanMasalah.....	4
1.4 Tujuan .....	5
1.5 Manfaat .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Angkutan Umum.....	7
2.2 Angkutan sungai sebagai sarana transportasi sungai.....	7
2.3 Penentuan karakteristik angkutan sungai.....	9
2.4 Kapal Monohull.....	9
2.5 Kapal Katamaran.....	9
2.6 Penentuan Daya Mesin.....	14
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>17</b>
3.1 Umum.....	17
3.2 Studi Literatur.....	17
3.3 Studi Lapangan.....	17
3.4 Analisa Data.....	18
3.5 Bagan Alir Metodologi.....	19
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Data .....	21
4.1.1 Data Kondisi Perairan Banjir Kanal .....	35
4.1.2 Data Angkutan Umum.....	35

4.1.3	Data Kereta Api atau Komuter.....	38
4.2	Target Pasar .....	24
4.3	Rute.....	25
4.4	Prediksi Penumpang Waterway.....	26
4.5	Waktu Operasi Waterway.....	27
4.6	Jadwal Operasi Waterway.....	27
4.7	Kecepatan Waterway.....	29
4.8	Kapasitas Waterway.....	30
4.9	Jumlah Armada Waterway.....	30
4.10	Penentuan Ukuran Utama Waterway dan Pemilihan Type Lambung Kapal.....	31
4.11	Material Lambung Kapal.....	43
4.12	Tenaga Penggerak Kapal.....	43
4.13	Menghitung Daya Mesin Waterway.....	43
4.11	Analisa Biaya.....	45
4.14.1	Biaya Tetap.....	45
4.14.2	Biaya Tidak Tetap.....	46
4.14.3	Perhitungan Biaya Tiap Perjalanan.....	47
	<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	49
	Kesimpulan .....	49
	Saran .....	50
	<b>Daftar Pustaka</b>	
	<b>Lampiran</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Prediksi total harian penumpang kereta api tahun 2010-2020 .....	22
Tabel 4.2	Perkiraan penumpang kereta api Manggarai-Karet tahun 2010-2020 .....	23
Tabel 4.3	Rencana operasi kereta api pada jam sibuk tahun 2010-2020 .....	23
Tabel 4.4	Jadwal keberangkatan/kedatangan angkutan sungai .....	28
Tabel 4.5	Jarak halte dan waktu perjalanan angkutan sungai antar halte .....	29
Tabel 4.6	Karakteristik pelayanan angkutan sungai Manggarai-Dukuh Atas-Karet .....	31
Tabel 4.7	Data kapal pembanding katamaran.....	33
Tabel 4.8	Data kapal pembanding monohull .....	35
Tabel 4.9	Rekapitulasi ukuran utama .....	37
Tabel 4.10	Perhitungan Fixed Cost Angkutan Sungai.....	44
Tabel 4.11	Perhitungan Variable Cost Angkutan Sungai.....	45
Tabel 4.12	Perhitungan Biaya perjalanan/trip.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi peran transportasi sungai.....	8
Gambar 2.2	Improvisasi aliran fluida pada katamaran.....	11
Gambar 3.1	Bagan alir metodologi.....	19
Gambar 4.1	Grafik Komposisi moda berdasarkan tingkat pendapatan.....	23
Gambar 4.2	Kapal-kapal pembanding yang diambil dari Internet.....	31
Gambar 4.3	Grafik Hasil regresi ukuran utama kapal pembanding.....	33
Gambar 4.4	Grafik Hasil regresi ukuran utama kapal pembanding monohull.....	35
Gambar 4.5	Body plan katamaran.....	40
Gambar 4.6	Half breadth katamaran.....	41
Gambar 4.7	Perspektif katamaran.....	42

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 LATAR BELAKANG**

Permasalahan transportasi sudah ada sejak dulu dan berkembang hingga saat ini dengan permasalahan yang lebih kompleks. Terutama pada negara-negara berkembang seperti Indonesia. DKI Jakarta yang merupakan ibukota Negara Republik Indonesia merupakan kota terbesar di Indonesia dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang meningkat setiap tahunnya. Pertumbuhan penduduk ini diikuti dengan peningkatan kebutuhan hidup penduduknya. Untuk pemenuhan kebutuhan hidupnya maka dapat dipastikan terjadi peningkatan mobilitas bagi masyarakat di DKI Jakarta.

Salah satu cara untuk menangani masalah transportasi (kemacetan) di DKI Jakarta adalah dengan meningkatkan peran angkutan umum (Public Transport). Kondisi angkutan umum yang aman, cepat, nyaman dan murah berperan mengurangi pemakaian kendaraan pribadi. Selain itu masih banyak pula penduduk yang masih bergantung pada keberadaan angkutan umum. Karena itu pemerintah perlu melakukan manajemen perkotaan yang dapat memanfaatkan prasaranan transportasi perkotaan.

Angkutan umum masal adalah layanan angkutan yang mempunyai trayek dan jadwal tetap. Biasanya pada kota-kota besar angkutan umum masal yang tersedia adalah kereta api dan bis. Sarana moda yang melalui jalan darat merupakan moda yang paling dominan karena tidak ada alternatif moda yang lain.



Sebagai ibu kota Negara Republik Indonesia, kemacetan merupakan salah satu masalah pelik yang sedang dihadapi oleh Jakarta. Kemacetan sudah menjadi rutinitas sehari-hari masyarakat Jakarta. Menurut sumber Dinas Perhubungan Pemprov DKI Jakarta, setiap hari sekitar 138 kendaraan mengajukan permohonan surat tanda nomor kendaraan baru, sehingga kebutuhan akan penambahan ruas jalan baru setiap harinya mencapai 800 meter. Sedangkan pertumbuhan panjang jalan dinilai sangat lamban hanya 1% pertahun dibandingkan pertumbuhan jumlah kendaraan di DKI Jakarta mencapai 11% setiap tahunnya. Selain itu setiap hari sekitar 600.000 kendaraan membawa sekitar 1,2 juta orang masuk ke Jakarta. Dari aspek ekonomi, kemacetan lalu-lintas ini merupakan pemborosan yang sangat mahal harganya. Bahan bakar terbuang percuma akibat kendaraan terpaksa berjalan di bawah kecepatan optimum atau terpaksa sering berhenti. Untuk menangani kemacetan, pemerintah daerah DKI Jakarta melakukan berbagai upaya, antara lain *system busway*, *Light Rail Transit*, *Mass Rapid Transit*, *Angkutan Sungai (Waterway)*. Saat ini yang baru terealisasi baru *system busway*, awalnya pemerintah daerah DKI Jakarta mengharapkan *system busway* dapat menjadi solusi. *System busway* yang mempunyai jalur khusus yang bebas hambatan diharapkan dapat mengatasi kemacetan lalu lintas. Namun yang terjadi dilapangan justru kebalikannya, *system busway* ini semakin membuat kemacetan lalu lintas semakin parah karena pemerintah daerah DKI Jakarta tidak membangun jalur khusus untuk *busway* tetapi malah mengambil jalur yang tersedia, sehingga menjadikan ruas-ruas yang dapat dilalui kendaraan bermotor *nonbusway* semakin sempit dan memperparah tingkat kemacetan lalu lintas di DKI Jakarta.

Oleh karena itu sistem transportasi alternatif yang diusulkan untuk dikembangkan adalah Angkutan Sungai (Waterway). Potensi Angkutan Sungai berupa pemanfaatan kanal/sungai di wilayah DKI Jakarta. Untuk mereduksi kemacetan, langkah konkret yang perlu dilakukan adalah

memadukan transportasi air dan darat. Pengembangan angkutan umum massal berbasis air dapat memanfaatkan sungai-sungai dan kanal-kanal yang sudah ada. Salah satu diantaranya yaitu Banjir Kanal Barat. Menurut sumber Dinas Pekerjaan Umum Pemprov DKI Jakarta Banjir Kanal Barat mempunyai panjang 3,4 kilometer dengan lebar kanal  $\pm$  60 meter dan kedalaman 2-3 meter. Banjir Kanal Barat tersebut melewati Manggarai-Dukuh Atas-Karet yang dilengkapi dengan lima dermaga dan semua dermaga tersebut dekat dengan jalur transportasi darat. Dengan melihat kondisi tersebut maka perlu direncanakan Angkutan Sungai untuk jaringan angkutan penumpang di aliran Banjir Kanal Barat sehingga dapat membantu mengurangi kemacetan lalu lintas di Jakarta khususnya di wilayah yang dilalui Banjir Kanal Barat.

Pada Tugas Akhir ini, penulis akan mengangkat masalah transportasi di wilayah Provinsi DKI Jakarta sebagai topik pembahasan dengan memberikan alternatif solusi yang memanfaatkan alur sungai yang ada (River Transportation) dengan cara menganalisa distribusi pergerakan pengguna transportasi sepanjang sungai rute Manggarai-Karet yang tujuannya adalah untuk mendapatkan *demand* pengguna transportasi umum. Dengan diketahui *demand* terhadap angkutan umum maka dapat diperkirakan *supply* angkutan umum yang perlu disediakan untuk melayani *demand*. Dari situ pada akhirnya akan dapat didesain Angkutan Sungai yang ideal mempertimbangkan tingkat kelayakannya dan kenyamanannya dengan jumlah penumpang yang sesuai faktor *demand* sehingga dapat dijadikan sarana transportasi alternatif bagi masyarakat yang nantinya diharapkan dapat menjadi solusi bagi masalah transportasi (kemacetan) di DKI Jakarta.

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH**

Menurut sumber Dinas Pekerjaan Umum Pemprov DKI Jakarta Banjir Kanal Barat mempunyai panjang 3,4 kilometer

dengan lebar kanal  $\pm$  60 meter dan kedalaman 2-3 meter. Banjir Kanal Barat tersebut melewati Manggarai-Dukuh Atas-Karet yang dilengkapi dengan lima dermaga dan semua dermaga tersebut dekat dengan jalur transportasi darat. Dengan melihat kondisi tersebut maka perlu direncanakan Angkutan Sungai yang nyaman dengan mempertimbangkan keamanan bagi para pengguna untuk jaringan angkutan penumpang di aliran Banjir Kanal Barat sehingga dapat membantu mengurangi kemacetan lalu lintas di Jakarta khususnya di wilayah yang dilalui Banjir Kanal Barat.

Masalah yang akan dicari penyelesaiannya dalam tugas akhir ini adalah :

1. Berapa kapasitas penumpang yang dapat diangkut untuk digunakan oleh Angkutan Sungai secara efektif dan efisien.
2. Type kapal apa yang tepat untuk digunakan untuk Angkutan Sungai
3. Type penggerak kapal apa yang tepat untuk digunakan oleh Angkutan Sungai di aliran Banjir Kanal Barat Jakarta.
4. Analisa ekonomis terkait dengan investasi dan biaya operasional Angkutan Sungai.

### **1.3 PEMBATASAN MASALAH**

Pada pengerjaan tugas akhir ini ada beberapa batasan masalah diambil untuk memfokuskan topik dibahas, yaitu :

1. Potensi penumpang Angkutan Sungai diperoleh dari potensi penumpang yang tidak terlayani oleh transportasi umum yang sejajar dengan rute Angkutan Sungai.
2. Angkutan Sungai dirancang untuk rute Manggarai-Dukuh Atas-Karet.

3. Angkutan Sungai dirancang pada sarat musim kemarau.
4. Angkutan Sungai dirancang agar dapat berlayar di bawah jembatan yang ada di daerah tersebut serta mampu berlayar pada perairan kanal yang dangkal.
5. Angkutan Sungai dirancang dengan system ventilasi tertutup untuk menghindari dampak polusi udara di lingkungan kanal yang sementara ini masih tercemari oleh limbah domestik.
6. Ketinggian air dan kebersihan sungai Banjir Kanal Barat harus tetap terjaga agar Angkutan Sungai dapat beroperasi dan menjadi tanggung jawab pemerintah daerah.
7. Hasil akhir dari tugas akhir sebatas ukuran utama sebagai dasar perencanaan lines plan dan general arrangement.

#### **1.4 TUJUAN**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini berdasarkan uraian di atas yaitu menghasilkan suatu perencanaan teknis pengadaan Angkutan Sungai yang sesuai untuk aliran Banjir Kanal Barat Jakarta dengan persyaratan-persyaratan teknis dalam menghasilkan rancangan dasar kapal angkutan penumpang dan menghasilkan alternatif angkutan pada pengguna jasa transportasi di DKI Jakarta

#### **1.5 MANFAAT**

Manfaat yang akan didapat dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan pilihan moda transportasi pada pengguna jasa transportasi di DKI Jakarta.
2. Meningkatkan mobilitas pengguna jasa transportasi DKI Jakarta.
3. Sebagai referensi dalam pembuatan desain Angkutan Sungai yang aman dan ekonomis yang sesuai.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil analisa yang telah dilaksanakan, didapat karakteristik pelayanan angkutan sungai yang tertulis pada tabel 4.9 yang hasil akhirnya diperoleh jumlah penumpang atau kapasitas angkutan sungai yaitu 44 orang (42 penumpang dan 2 crew kapal). Type lambung kapal yang dipilih adalah jenis kapal katamaran, dengan ukuran utama angkutan sungai adalah sebagai berikut :

Panjang (Lpp) = 11,6 m.

Lebar (Bm) = 4,5 m.

B<sub>1</sub> = 1 m.

Tinggi (H)= 1 m.

Sarat (T) = 0,4 m.

Kecepatan = 8 knots.

Dari analisa ekonomis yang dilakukan dapat diketahui bahwa Angkutan sungai akan mengalami BEP pada tahun kedua.

#### **5.2 Saran**

Pada Tugas Akhir ini penulis sadar akan banyaknya keterbatasan yang dimiliki, banyaknya perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan sederhana, diharapkan Tugas Akhir ini dapat dikembangkan lebih detail lagi, antara lain:

- Perlu dilakukan kajian yang mendalam dari segi teknis, antara lain: memperhitungkan stabilitas, kekuatan memanjang kapal , getaran, manuvering kapal, dan kekuatan propulsinya.

- Perlu dilakukan analisa perencanaan angkutan sungai yang menggunakan mesin inboard.
- Perlu dilakukan peninjauan yang lebih mendetail dari segi ekonomis menyangkut dampak kenaikan tarif terhadap penurunan jumlah penumpang.



## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Tamin, *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, ITB, Bandung, 2003.
- Warpani, *Merencanakan Sistem Perangkutan*, ITB, Bandung, 1990.
- Studi Rencana Induk Transportasi Terpadu Jabodetabek*, Tahap 2, Laporan Akhir, 2004.
- Fast 2001, *The 6<sup>th</sup> International Conference on Fast Sea Transportation, Volume II*, The Royal Institution of Naval Architects, 2001.
- Insel, and Molland, *An Investigation Into the Resistance Components of High Speed Displacement Catamaran*, The Royal Institution of Naval architects
- Lewis, *Principles of Naval Architecture Volume II*, SNAME, 601 Pavonia Avenue, Jersey City, USA, 1989
- NKK, *Rules and Regulation for The Construction and Classification of Ships of Fibreglass Reinforced Plastics*.
- Watson, *Practical Ship Design*, Elseiver, Netherland, 1998.
- Manning, *The Theory and Technique of Ship Design*, The Massachusetts Institute of Tecnology and John wiley & sons Inc, New york, 1968.

*Perencanaan Transportasi Makro di Wilayah DKI Jakarta*,  
Laporan Akhir, Dinas Perhubungan DKI Jakarta, 2003.

Julius Panero, Julius, and Martin Zelnik, *Human Dimension & Interior Space*, Whitney Library of Design, New York.

<http://www.dki.go.id>, 2000.

<http://www.bps.dki.go.id>, 2005.

<http://www.hubdat.go.id>, 2007.

<http://www.trans.jakarta.go.id>, 2007.